

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-87283  
(P2003-87283A)

(43) 公開日 平成15年3月20日 (2003.3.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H04L 12/44

識別記号  
200

FI  
H04L 12/44

特許庁 (参考)  
B 5K033  
200

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全8頁)

(21) 出願番号 特願2001-274035 (P2001-274035)

(22) 出願日 平成13年9月10日 (2001.9.10)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 吉原 修

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 三鬼 準基

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外2名)

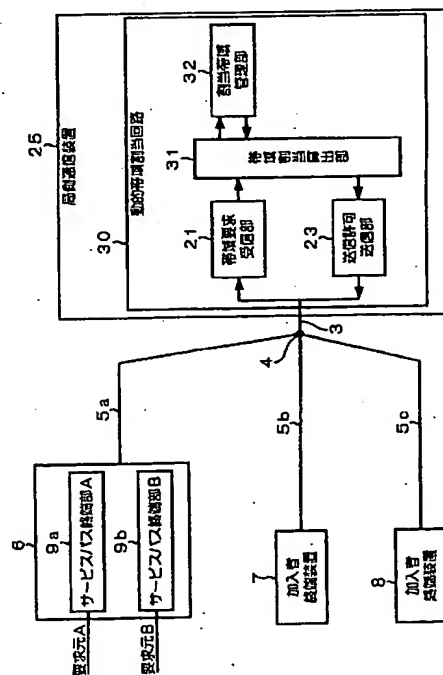
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動的帯域割当回路、動的帯域割当方法、動的帯域割当プログラムおよび記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 上り帯域を複数の加入者終端装置でシェアする際に帯域割当を要求した要求元に対して、上り帯域を各要求元の契約帯域比で動的に分配する。

【解決手段】 加入者終端装置6、7、8は、要求元毎に上限付きバッファ量を帯域要求信号として局側通信装置25に送信する。局側通信装置25の動的帯域割当回路30では、帯域要求受信部21により、上記帯域要求信号を受信する。帯域割当算出部31は、一定時間の帯域要求受付時間内に受信した帯域要求信号と割当帯域管理部32内の既に割り当てた上り帯域の累積値の情報(過剰割当帯域)とに従って、帯域割当量を算出する。送信許可送信部23は、加入者終端装置6、7、8のサービスパス終端部に対して、送信を許可する上りデータ量と送信時刻とを送信する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の加入者終端装置と単一の局側通信装置とを PONT ボロジで接続した PON システムの前記局側通信装置に設けられ、前記複数の加入者終端装置の上り帯域を分配する動的帯域割当回路において、前記複数の加入者終端装置の各々からの帯域要求量を受け付ける帯域要求受信手段と、過去に割り当てた帯域割当量に関する情報を要求元毎に記憶する割当帯域管理手段と、要求元毎の帯域要求量と過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報とに基づいて、要求元毎に次の帯域割当量を計算する帯域割当算出手段と、前記帯域割当算出手段により算出された帯域割当量に基づく送信許可を前記複数の加入者終端装置の各々に送信する送信許可送信手段とを具備することを特徴とする動的帯域割当回路。

【請求項 2】 前記割当帯域管理手段は、過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報として、理想的な累積割当量に対する過剰分を示す過剰帯域割当量を記憶することを特徴とする請求項 1 記載の動的帯域割当回路。

【請求項 3】 前記複数の加入者終端装置の各々からの実際の送信データ量を要求元毎に測定する帯域測定手段と、前記帯域測定手段により測定された実際の送信データ量を要求元毎に記憶する送信データ量管理手段と、前記送信データ量管理手段に記憶されている前回の実際の送信データ量と前回の帯域割当量とに基づいて、前記過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報を補正する補正手段とを具備することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の動的帯域割当回路。

【請求項 4】 複数の加入者終端装置と単一の局側通信装置とが PONT ボロジで接続された PON システムの前記複数の加入者終端装置の上り帯域を分配する動的帯域割当方法において、前記複数の加入者終端装置の各々からの帯域要求量を受け付け、要求元毎の帯域要求量と過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報とに基づいて、要求元毎に次の帯域割当量を算出し、前記次の帯域割当量に基づく送信許可を前記複数の加入者終端装置の各々に送信することを特徴とする動的帯域割当方法。

【請求項 5】 前記過去に割り当てた帯域割当量に関する情報は、理想的な累積割当量に対する過剰分を示す過剰帯域割当量であることを特徴とする請求項 4 記載の動的帯域割当方法。

【請求項 6】 前記複数の加入者終端装置の各々からの実際の送信データ量を要求元毎に測定し、前回の実際の送信データ量と前回の帯域割当量とに基づいて、前記過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報を補正することを特徴とする請求項 4 または 5 記載の動的帯域

割当方法。

【請求項 7】 PONT ボロジで接続された複数の加入者終端装置の各々からの帯域要求量を受け付けるステップと、要求元毎の帯域要求量と過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報とに基づいて、要求元毎に次の帯域割当量を算出するステップと、前記次の帯域割当量に基づく送信許可を前記複数の加入者終端装置の各々に送信するステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする動的帯域割当プログラム。

【請求項 8】 前記複数の加入者終端装置の各々からの実際の送信データ量を要求元毎に測定するステップと、前回の実際の送信データ量と前回の帯域割当量とに基づいて、前記過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報を補正するステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 7 記載の動的帯域割当プログラム。

【請求項 9】 PONT ボロジで接続された複数の加入者終端装置の各々からの帯域要求量を受け付けるステップと、要求元毎の帯域要求量と過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報とに基づいて、要求元毎に次の帯域割当量を算出するステップと、前記次の帯域割当量に基づく送信許可を前記複数の加入者終端装置の各々に送信するステップとをコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。

【請求項 10】 前記複数の加入者終端装置の各々からの実際の送信データ量を要求元毎に測定するステップと、前回の実際の送信データ量と前回の帯域割当量とに基づいて、前記過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報を補正するステップとをコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする請求項 9 記載の記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の加入者終端装置と単一の局側通信装置とを PONT ボロジで接続するネットワークシステムに係り、加入者終端装置から局側通信装置へ伝送される帯域を、要求元の契約帯域に応じて動的に割り当てる動的帯域割当回路、動的帯域割当方法、動的帯域割当プログラムおよび記録媒体。

## 【0002】

【従来の技術】従来、加入者終端装置から局側通信装置へ伝送される帯域を複数の加入者終端装置やサービスパスで共用する際、各要求元の契約帯域に応じて動的に帯域を割り当てる方法が知られている。該従来方法は、各加入者終端装置あるいは各サービスパスに帯域を与える

3

時間を契約帯域に応じて制御する方式である。

【0003】図5は、従来技術による動的帯域割当方法のトポロジを示すブロック図である。単一の局側通信装置1の動的帯域割当回路2に接続された光ファイバ3は、光分岐部4にて複数のファイバ5a、5b、5cに分岐され、それぞれが各加入者終端装置6、7、8に接続される。各加入者終端装置6、7、8には、単一のあるいは複数のサービスパス終端部9a、9bが設定されている。なお、図5では、加入者終端装置6についてのみ示しているが、他の加入者終端装置7、8の構成も同様である。サービスパス終端部9a、9bは、各々、要求元A、Bに接続されており、要求元毎に契約帯域を設定することが可能となっている。

【0004】図6は、従来技術による動的帯域割当回路2の構成を示すブロック図である。加入者終端装置6、7、8は、各々、要求元毎の帯域要求信号を局側通信装置1に送信する。各加入者終端装置6、7、8が送信した要求元毎の帯域要求信号は、帯域要求受信部21で受信され、帯域割り当て算出部22に通知される。帯域割り当て算出部22では、一定時間内に帯域要求の上った全ての要求元に対応するサービスパス終端部に対して、保証帯域に比例した時間ずつ上り信号の送出許可を与え、送信許可送信部23により各加入者終端装置6、7、8へ送信する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来技術では、図7のフレーム構成に示すように、可変長サイズのパケットデータを送信した場合、データを分割する最小単位がパケットサイズとなるため、送信許可の下りたデータ送出時間（上り信号の送出許可時間）にバッファ内のパケットデータを前詰で送信すると、データ送出時間終了時に送信中のパケットが送信できず、結果的にサービスパス毎に最大で最大パケットサイズの未割当領域が生じる。この未割当領域は、割り当て周期毎に異なるため、各サービスパスに割り当てた帯域は、それぞれの保証帯域を正確に反映していないことになる。

【0006】この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、帯域割当を要求した要求元に対して、上り帯域を各要求元の契約帯域比で動的に分配することができる動的帯域割当回路、動的帯域割当方法、動的帯域割当プログラムおよび記録媒体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述した問題点を解決するために、請求項1記載の発明では、複数の加入者終端装置と単一の局側通信装置とをPONTポロジで接続したPONシステムの前記局側通信装置に設けられ、前記複数の加入者終端装置の上り帯域を分配する動的帯域割当回路において、前記複数の加入者終端装置の各々からの帯域要求量を受け付ける帯域要求受信手段と、過去に

4

割り当てた帯域割当量に関する情報を要求元毎に記憶する割当帯域管理手段と、要求元毎の帯域要求量と過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報とに基づいて、要求元毎に次回の帯域割当量を計算する帯域割当算出手段と、前記帯域割当算出手段により算出された帯域割当量に基づく送信許可を前記複数の加入者終端装置の各々に送信する送信許可送信手段とを具備することを特徴とする。

【0008】また、請求項2記載の発明では、請求項1記載の動的帯域割当回路において、前記割当帯域管理手段は、過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報として、理想的な累積割当量に対する過剰分を示す過剰帯域割当量を記憶することを特徴とする。

【0009】また、請求項3記載の発明では、請求項1または2記載の動的帯域割当回路において、前記複数の加入者終端装置の各々からの実際の送信データ量を要求元毎に測定する帯域測定手段と、前記帯域測定手段により測定された実際の送信データ量を要求元毎に記憶する送信データ量管理手段と、前記送信データ量管理手段に記憶されている前回の実際の送信データ量と前回の帯域割当量とに基づいて、前記過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報を補正する補正手段とを具備することを特徴とする。

【0010】また、上述した問題点を解決するために、請求項4記載の発明では、複数の加入者終端装置と単一の局側通信装置とがPONTポロジで接続されたPONシステムの前記複数の加入者終端装置の上り帯域を分配する動的帯域割当方法において、前記複数の加入者終端装置の各々からの帯域要求量を受け付け、要求元毎の帯域要求量と過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報とに基づいて、要求元毎に次回の帯域割当量を算出し、前記次回の帯域割当量に基づく送信許可を前記複数の加入者終端装置の各々に送信することを特徴とする。

【0011】また、請求項5記載の発明では、請求項4記載の動的帯域割当方法において、前記過去に割り当てた帯域割当量に関する情報は、理想的な累積割当量に対する過剰分を示す過剰帯域割当量であることを特徴とする。

【0012】また、請求項6記載の発明では、請求項4または5記載の動的帯域割当方法において、前記複数の加入者終端装置の各々からの実際の送信データ量を要求元毎に測定し、前回の実際の送信データ量と前回の帯域割当量とに基づいて、前記過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報を補正することを特徴とする。

【0013】また、上述した問題点を解決するために、請求項7記載の発明では、PONTポロジで接続された複数の加入者終端装置の各々からの帯域要求量を受け付けるステップと、要求元毎の帯域要求量と過去に割り当てた帯域割当量の累積値に関する情報とに基づいて、要



7

帯域  $bw\_ideal_{j,k}$  を算出の際に、理想全割当帯域を比例配分した値から前回の過剰割当帯域  $bw\_add_{j,k-1}$  を差し引いた値を、当該周期の理想帯域  $bw\_ideal_{j,k}$  とし（ステップ S1）、1 周期目と同様の手順で割当帯域  $bw\_temp_{j,k}$  を決定し（ステップ S2, S3, S4）、過剰割当帯域  $bw\_add_{j,k}$  を算出した後、割当帯域管理部 32 に要求元毎に記憶させる。加入者終端装置 6, 7, 8 では、割当帯域  $bw\_temp_{j,k}$  に従って、割り当てられた帯域分の上りデータを送信する。このようにして、上述したステップを周期毎に繰り返すことにより（ステップ S6）、割当帯域  $bw\_temp_{j,k}$  の累積値を、要求元毎の保証帯域比で分配することが可能となる。

### 【0023】B. 第2実施形態

#### B-1. 第2実施形態の構成

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本第2実施形態は、各要求元に割り当てた帯域と実際に要求元が送信した上りデータ量とが異なったときのため、実際の送信データ量を要求元毎にカウントし、割当帯域と実際の送信データ量との差分を次周期以降の過剰割当帯域の算出に反映させる。

【0024】図3は、本発明の第2実施形態によるPONシステムの構成を示すブロック図である。図において、上り帯域測定部40は、要求元毎に実際の送信データ量をカウントする。帯域割当算出部41は、帯域割当量を算出し、割当順をスケジューリングするとともに、割当帯域と上記上り帯域測定部40により測定された実際の送信データ量との差分に従って、次周期以降の過剰割当帯域を算出する。送信データ量管理部42は、要求元毎に、上記上り帯域測定部40により測定された実際の送信データ量を管理している。

#### 【0025】B-2. 第2実施形態の動作

次に、上述した第2実施形態の動作について説明する。要求元から加入者終端装置6, 7, 8に送信されたデータは、それぞれのサービスパス終端部にある、図示しないバッファに蓄積される。加入者終端装置6, 7, 8からは、要求元毎に上限付きバッファ量が帯域要求信号として局側通信装置25に送信される。局側通信装置25の動的帯域割当回路30では、帯域要求受信部21により、上記帯域要求信号が受信され、帯域割当算出部41へ供給されるとともに、上り帯域測定部40により、実際の送信データ量が要求元毎にカウントされ、帯域割当算出部41へ供給される。また、送信データ量管理部42内の送信データ量が帯域割当算出部41へ供給される。帯域割当算出部41では、帯域割当量が算出され、割当順がスケジューリングされるとともに、割当帯域と実際の送信データ量との差分に従って、次周期以降の過剰割当帯域が算出される。そして、送信許可送信部23により、加入者終端装置6, 7, 8のサービスパス終端部に対して、送信を許可する上りデータ量と送信時刻とが送

8

信される。これらの一連の動作が周期的に繰り返される。

【0026】ここで、帯域割当算出部41における、帯域割当量の決定方式の一例について説明する。図4は、本第2実施形態による帯域割当算出部41による帯域割当量の決定方式のアルゴリズムを示すフローチャートである。なお、図において、各記号の意味は図2と同様であるので説明を省略する。

【0027】まず、1周期 ( $k=1$ ) の各要求元への理想割当帯域の合計を理想全割当帯域とし、まず、1周期目に帯域を要求した要求元間で、理想全割当帯域を各要求元の契約帯域で比例配分し、これを1周期目の理想帯域  $bw\_ideal_{j,k}$  とする（ステップ S11）。理想帯域  $bw\_ideal_{j,k}$  が正ならば、割当帯域  $bw\_temp_{j,k}$  を要求帯域  $Q_{j,k}$  とし、要求帯域  $Q_{j,k}$  分の送出許可を与え（ステップ S12, S13）、一方、理想帯域  $bw\_ideal_{j,k}$  が0以下ならば、割当帯域  $bw\_temp_{j,k}$  を0として送出許可を与えない（ステップ S12, S14）。次いで、割当帯域  $bw\_temp_{j,k}$  と理想帯域  $bw\_ideal_{j,k}$  との差を算出し、過剰割当帯域  $bw\_add_{j,k}$  とし、送信データ量管理部42に要求元毎に記憶させる（ステップ S16）。

【0028】2周期目以降 ( $k>1$ ) においては、理想帯域  $bw\_ideal_{j,k}$  を算出の際に、理想全割当帯域を比例配分した値から前回の過剰割当帯域  $bw\_add_{j,k-1}$  を差し引いた値を、当該周期の理想帯域  $bw\_ideal_{j,k}$  とし（ステップ S11）、1周期目と同様の手順で割当帯域  $bw\_temp_{j,k}$  を決定する（ステップ S12, S13, S14）。次いで、前回実際に送信された上りデータ送信量  $bw\_real_{j,k-1}$  と前回割り当てられた上り帯域  $bw\_temp_{j,k-1}$  とが同じであるか否かを判断し（ステップ S15）、双方が同じであれば、第1実施形態と同様に、過剰割当帯域  $bw\_add_{j,k}$  を算出した後、送信データ量管理部42に要求元毎に記憶させる（ステップ S16）。

【0029】一方、前回実際に送信された上りデータ送信量  $bw\_real_{j,k-1}$  と前回割り当てられた上り帯域  $bw\_temp_{j,k-1}$  とが異なる場合には、後者から前者を差し引いた値 ( $bw\_real_{j,k-1} - bw\_temp_{j,k-1}$ ) を次回以降の過剰割当帯域 ( $bw\_real_{j,k} - bw\_temp_{j,k}$ ) から減じて、過剰割当帯域  $bw\_add_{j,k}$  を算出した後、送信データ量管理部42に要求元毎に記憶させる（ステップ S17）。このようにして、上述したステップを周期毎に繰り返すことにより（ステップ S18）、割当帯域  $bw\_temp_{j,k}$  の累積値を、要求元毎の保証帯域比で分配することが可能となる。

【0030】なお、上述した第1、第2実施形態において、局側通信装置25の動的帯域割当回路30の機能

は、図示しない記憶部に記憶されたプログラムを実行することで実現するようになっている。記憶部は、ハードディスク装置や光磁気ディスク装置、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリやRAM (Random Access Memory) のような揮発性のメモリ、あるいはこれらの組み合わせにより構成されるものとする。また、上記記憶部とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ (RAM) のように、一定時間プログラムを保持しているものも含む。

【0031】また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。また、上記プログラムは、上述した処理の一部を実現するためのものであってもよい。さらに、上述した処理を局側通信装置 25 または動的帯域割当回路 30 に既に記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル (差分プログラム) であってもよい。

【0032】以上、この発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成は、上記実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

#### 【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、PONシステムにおいて、要求元毎に過去の割当データ量の累積値あるいは過去の送信データ量の累積値に基づいて、次回の上りデータ割当量を決定するようにしたの

で、加入者終端装置に到着するパケットデータが可変長サイズの場合においても、上り帯域を各サービスパスの契約帯域比で分配することができるという利点が得られる。するようにしたので、という利点が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態によるPONシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】 本第1実施形態による帯域割当算出部 31 による帯域割当量の決定方式のアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図3】 本発明の第2実施形態によるPONシステムの構成を示すブロック図である。

【図4】 本第2実施形態による帯域割当算出部 41 による帯域割当量の決定方式のアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図5】 従来技術による動的帯域割当方法のトポロジを示すブロック図である。

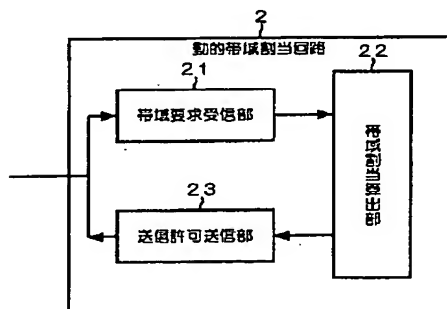
【図6】 従来技術による局側通信装置 1 の構成を示すブロック図である。

【図7】 従来方式のフレーム構成を示す概念図である。

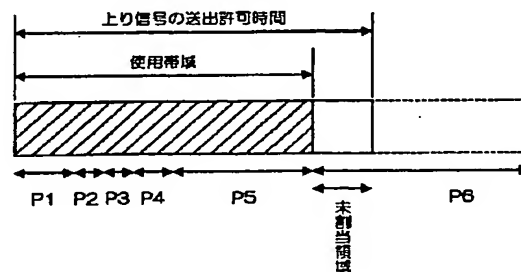
#### 【符号の説明】

- 6, 7, 8 加入者終端装置
- 9 a, 9 b サービスパス終端部
- 21 帯域要求受信部 (帯域要求受信手段)
- 23 送信許可送信部 (送信許可送信手段)
- 25 局側通信装置
- 30 動的帯域割当回路
- 31, 41 帯域割当算出部 (帯域割当算出手段、補正手段)
- 32 割当帯域管理部 (割当帯域管理手段)
- 40 上り帯域測定部 (帯域測定手段)
- 42 送信データ量管理部 (送信データ量管理手段)

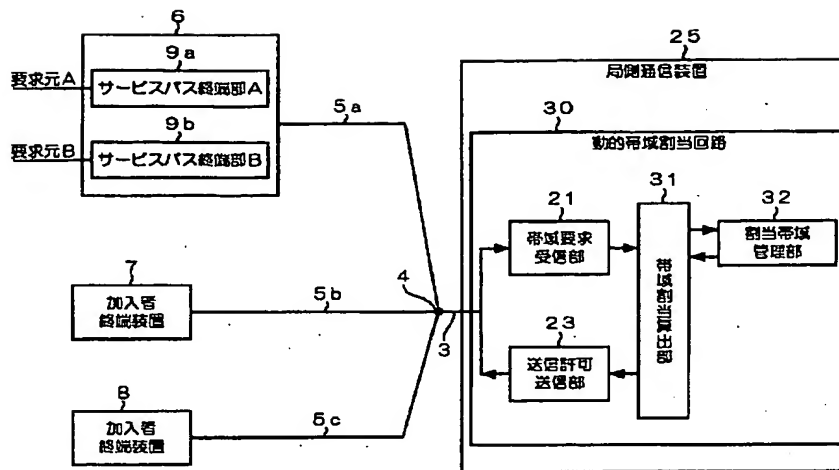
【図6】



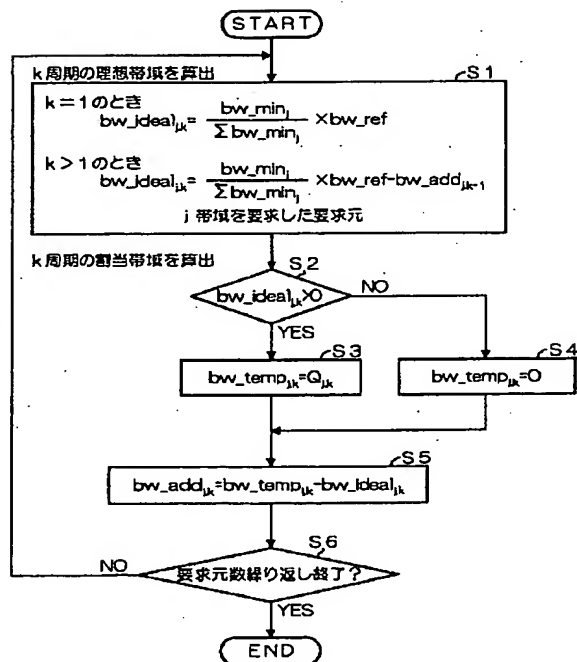
【図7】



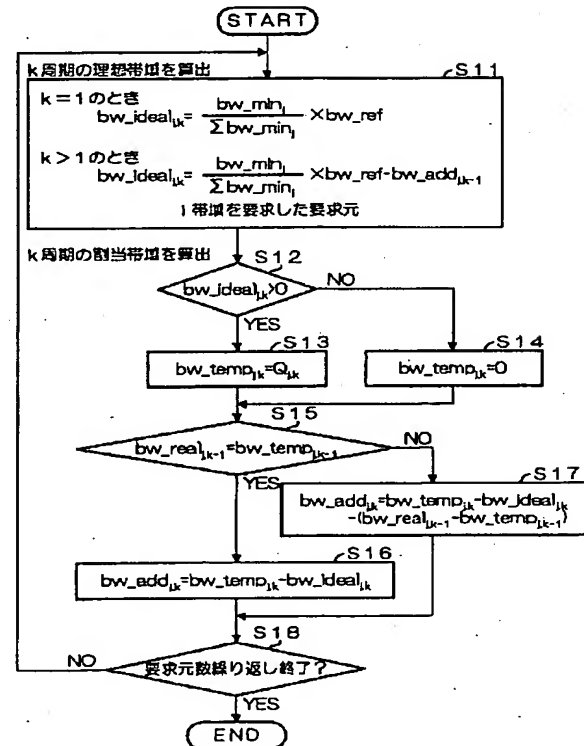
【図1】



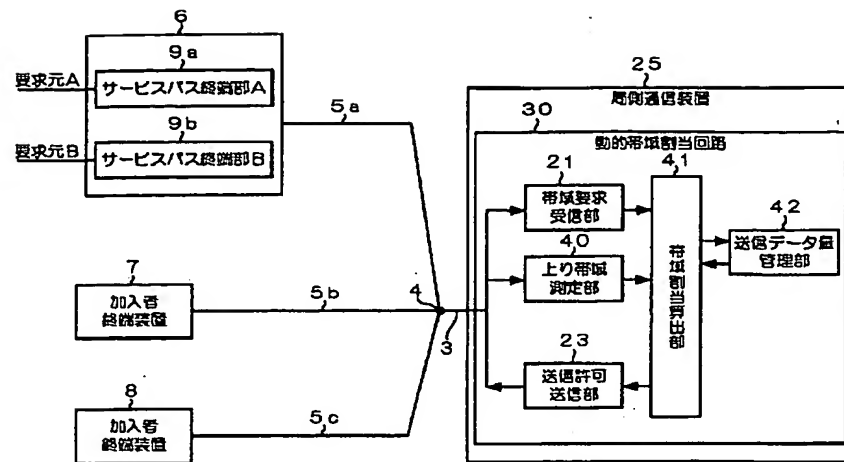
【図2】



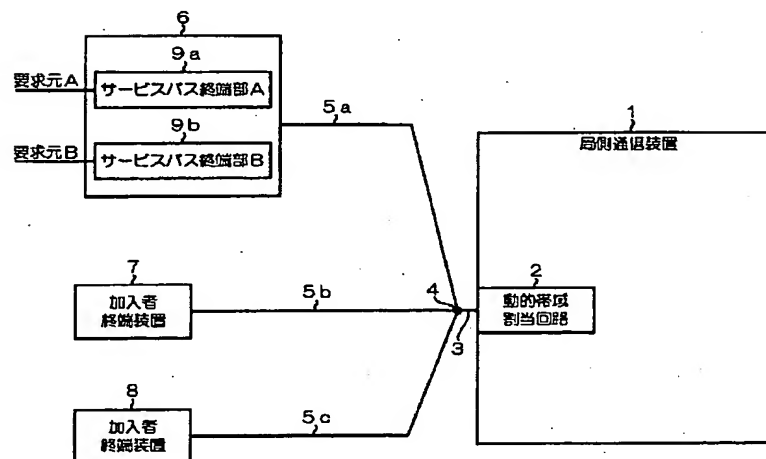
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K033 AA03 CA11 CB01 CB06 CC01  
DA01 DA15 DB02 DB12 DB17  
DB22 EA06 EC01